

Kugelschale

Die Erfindung betrifft eine Kugelschale zur Aufnahme einer Kugel sowie eine drehbar gelagerte Verbindungsanordnung zur Verbindung zweier Komponenten in einem Fahrzeug.

Drehbar gelagerte Verbindungsanordnungen zur Verbindung von Fahrzeugkomponenten oder Kugelgelenke können in Kraftfahrzeugen verschiedene Funktionen übernehmen. Hierbei weist die eine zu verbindende Komponente an einem Ende eine Kugel auf, die andere zu verbindende Komponente weist an einem Ende eine Kugelschale oder einen Kugelkäfig auf. Zur Bereitstellung der Verbindung zwischen den beiden Komponenten ist die Kugel in der Kugelschale oder dem Kugelkäfig aufgenommen. Durch diese Anordnung wird ermöglicht, dass die beiden Komponenten um einen gemeinsamen Schwenkpunkt, der in dem Kugelgelenk angeordnet ist, relativ zueinander schwenkbar sind.

Bekannte einteilige Kugelschalen aus weichem Material weisen nicht die für bestimmte Anwendungen notwendige Steifigkeit auf. Einteilig ausgebildete Kugelschalen aus hartem und sprödem Kunststoff weisen die geforderte Steifigkeit auf, besitzen jedoch den Nachteil, dass sie bei einer Montage auf die Kugel beim Aufbiegen zerbrechen können. Aufgrund dessen sind die Bandstärke sowie die Umschlingung der Kugelschale um die Kugel eingeschränkt. Die Tatsache, dass beim Einfügen der Kugel in die Kugelschale eine Zwangsverformung möglich sein soll, beeinträchtigt die Kugelschalen in ihrer Form.

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

In der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 11 897 A1 wird ein Kugelgelenk für Teile einer Lenkung oder Radaufhängung von Kraftfahrzeugen beschrieben. Dieses Kugelgelenk weist eine einen Kugelkopf eines Gelenkzapfens aufnehmende, aus Kunststoff gefertigte und radial nachgiebige Lagerschale auf. Diese ist mit ihrem Außenumfang in einer Ausnehmung eines Gelenkgehäuses gefasst und dabei mit einem zylindrischen Teil ihrer Umfangsflächen an einem zylindrischen Wandabschnitt angelegt. Die Lagerschale umschließt den Kugelkopf mit einem in die Gehäuseausnehmung eingesetzten, die Lagerschale mit Vorspannung in dieser sichernden Sicherungsglied. Dabei ist die Lagerschale von einem quer zu der Umfangsrichtung verlaufenden Schlitz durchsetzt. Ein Einsetzen der Kugel in die Lagerschale wird durch diese Ausbildung begünstigt.

Ziel der Erfindung ist es, eine Kugelschale in ihrer Ausgestaltung zu verbessern.

Hierzu wird eine Kugelschale mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie eine drehbar gelagerte Verbindungsanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 vorgestellt.

Die erfindungsgemäße Kugelschale zur Aufnahme einer Kugel weist mindestens einen Bereich auf, der aus einem elastisch verformbaren Material besteht oder der eine elastisch verformbare Geometrie aufweist. Somit wird erreicht, dass die Kugelschale bei einer Aufbiegung durch eine Einführung der Kugel nicht bricht und anschließend in ihre Ursprungslage zurückgelangt. Somit ist eine einfache Montage eines aus einer Kugelschale und einer Kugel bestehenden Kugelgelenks möglich. Zudem findet die Kugel in der erfindungsgemäßen Kugelschale eine sichere Aufnahme.

Die Kugelschale ist vorzugsweise so ausgebildet, dass sie einen durch mindestens einen Kreis begrenzten Kugelabschnitt der Kugel abdeckt. Es ist ebenso möglich, dass die Kugelschale so ausgebildet ist, dass sie einen durch zwei zueinander

parallel angeordnete Kreise begrenzen, als Kugelschicht ausgebildeten Kugelabschnitt der Kugel abdeckt. Dabei ist jeweils vorgesehen, dass die Kugelschale einen Äquator der Kugel umgreift. Der Kugelabschnitt kann dabei so ausgebildet sein, dass er die Kugel bis auf eine Ausnehmung an einem Pol der Kugel umfasst. Die Kugelschicht ist dabei so ausgebildet, dass sie die Kugel bis auf zwei Ausnehmungen an gegenüberliegenden Polen der Kugel umfasst. Dabei stellt die als Kugelschicht ausgebildete Kugelschale eine Abdeckung der Kugel in einem Bereich bis zu mehreren Graden oberhalb des Äquators als auch in einem Bereich bis zu mehreren Graden unterhalb des Äquators der Kugel bereit.

Es kann vorgesehen sein, dass die Kugelschale mindestens einen Spalt aufweist. Dabei ist der mindestens eine Spalt senkrecht zu dem mindestens einen Kreis, insbesondere zu den zwei Kreisen, der als Kugelschicht ausgebildeten Kugelschale orientiert. Durch eine derartige an der Kugelschale angeordnete Ausnehmung wird eine Aufweitung der Kugelschale bei der Montage der Kugel ermöglicht.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der elastisch verformbare Bereich als länglicher Abschnitt ausgebildet, der diagonal zu dem Spalt angeordnet ist. Somit lässt sich die Kugelschale bei der Montage in einfacher Weise aufweiten. Dadurch, dass der Spalt sowie der elastisch formbare Bereich diagonal zueinander angeordnet sind, ist eine maximale Öffnung der Kugelschale in einer Richtung senkrecht zu dem Spalt möglich.

Alternativ hierzu kann die Kugelschale zwei Spalte aufweisen, die entlang eines Umfangs der Kugel diagonal zueinander angeordnet sind. Aufgrund dieser Ausgestaltung der Kugelschale bieten sich für eine vorteilhafte Anordnung des elastisch verformbaren Bereichs zwei Möglichkeiten.

Der elastisch verformbare Bereich kann zwischen einem Spalt angeordnet sein. Ist die Kugelschale als Kugelschicht mit zwei diagonal zueinander angeordneten Spalten ausgebildet, so entspricht diese Ausgestaltung der Erfindung funktionell der Variante, die Kugelschicht mit einem Spalt und einem dazu diagonal angeordneten elastisch verformbaren Bereich als den länglichen Abschnitt auszubilden. Ist die Kugelschale jedoch als Kugelabschnitt ausgebildet, die durch einen Kreis begrenzt ist, kann dieser Kugelabschnitt einen Spalt aufweisen, an dem der elastisch verformbare Bereich angeordnet ist. Somit wird jeweils eine einstückig ausgebildete Kugelschale mit zwei über den elastisch verformbaren Bereich relativ zueinander beweglichen Komponenten bereitgestellt.

Weist die Kugelschale zwei Spalte auf, so bietet sich ebenfalls an, den elastisch verformbaren Bereich zwischen einem ersten Punkt und einem zweiten Punkt des die Kugelschale begrenzenden Kreises anzuordnen. Auch somit wird vorteilhafterweise eine zusammenhängende, einstückige Kugelschale bereitgestellt, die zwei Komponenten aufweist, die über den elastisch verformbaren Bereich relativ beweglich zueinander verbunden sind und eine Kugelschale ausbilden.

Die zwei Komponenten der Kugelschale, die über den elastisch verformbaren Bereich miteinander verbunden sind, können aus hartem und sprödem Kunststoff bestehen. Der elastisch verformbare Bereich kann dünnwandig ausgebildet sein. Dies bedeutet, dass der elastisch verformbare Bereich eine geringere Wandstärke hat als die zwei Komponenten. Aufgrund dieser Ausgestaltung ist die Kugelschale entlang des elastisch verformbaren Bereichs in einfacher Weise so verformbar, dass die beiden anderen, die Kugelschale ausbildenden Komponenten in einfacher Weise relativ zueinander bewegbar sind und zudem der Kugel innerhalb der Kugelschale einen sicheren Halt verleihen.

Bei der erfindungsgemäßen drehbar gelagerten Verbindungsanordnung zum Verbinden zweier Teile in einem Fahrzeug weist das erste Teil als Verbindungselement eine Kugel und das zweite Teil als Verbindungselement die erfindungsgemäße Kugelschale zur Aufnahme der Kugel auf. Eine derartige Verbindungsanordnung bzw. ein derartiges Kugelgelenk ist im Kraftfahrzeug vielseitig einsetzbar. Aufgrund der vorteilhaften Ausgestaltung der Verbindungsanordnung ist eine Montage problemlos durchführbar.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kugelschale.

Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Kugelschale in erster Ausgestaltung in Schnittansicht.

Fig. 3 bis 5 zeigen das Einfügen einer Kugel in eine erfindungsgemäße Kugelschale gemäß der ersten Ausgestaltung.

Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemäße Kugelschale in einer zweiten Ausgestaltung.

Fig. 7 zeigt eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen Kugelschale in zweiter Ausgestaltung.

Fig. 8 und 9 zeigen das Einfügen einer Kugel in eine Kugelschale gemäß der zweiten Ausgestaltung.

Die Fig. werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile.

Die in den Fig. 1 bis 5 aus unterschiedlichen Perspektiven und in unterschiedlichen Zuständen dargestellte erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kugelschale 1 weist folgende Komponenten auf: Zwei Teilschalen 2a, 2b, die über einen elastisch verformbaren Bereich 6 miteinander so verbunden sind, dass die gesamte Kugelschale 1 einstückig, zusammenhängend ausgebildet ist. Zudem weist die Kugelschale 1 einen ersten Spalt 4a sowie einen zweiten Spalt 4b auf. Der erste Spalt 4a trennt die beiden Teilschalen 2a, 2b voneinander. Entlang des zweiten Spaltes 4b ist der elastisch verformbare Bereich 6 angeordnet, über den die beiden Teilschalen 2a, 2b miteinander verbunden sind und somit gemeinsam, einstückig die erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kugelschale 1 bilden.

Fig. 2 zeigt die Kugelschale 1 aus der Fig. 1 in Schnittansicht aus einer Perspektive gemäß der beiden in Fig. 1 ange deuteten Pfeile. Aus dieser Perspektive ist die Teilschale 2b erkennbar. Der Schnitt geht durch die beiden diagonal zueinander angeordneten Spalte 4a (links) und 4b (rechts). Der elastisch verformbare Bereich 6 ist entlang des rechts abgebildeten Spalts 4b diagonal zu dem links abgebildeten Spalt 4a angeordnet. Des weiteren ist in der Fig. 2 eine Äquatorlinie zur Veranschaulichung eines Äquators 8 der Kugel 10 eingezeichnet. Die Teilschale 2b erstreckt sich relativ zu dem

Äquator 8 von einem ersten Winkelbereich oberhalb des Äquators 8 bis zu einem unteren Winkelbereich unterhalb des Äquators 8. Entsprechendes gilt für die Teilschale 2a. Somit ist sichergestellt, dass eine durch die Kugelschale 1 aufzunehmende Kugel weitreichend abgedeckt bzw. umgriffen wird, so dass die Kugel in der Kugelschale sicher aufgenommen ist.

Fig. 3 zeigt eine derartige Kugel 10 bevor sie bei einer Montage in die Kugelschale 1 eingebracht wird. Hierbei befindet sich die Kugelschale 1 und insbesondere der elastisch verformbare Bereich 6 in einem unbeaufschlagten Zustand.

Wie Fig. 4 zeigt, ist die Kugel 10 durch Druck zur Überwindung eines mechanischen Widerstandes des elastisch verformbaren Bereichs 6 teilweise in die durch die Teilschalen 2a (rechts) und 2b (links) begrenzten Aufnahmebereiche der Kugelschale 1 eingedrungen. Hierbei wird der entlang des Spalts 4b angeordnete elastisch verformbare Bereich 6 gedehnt. Dies ist daran erkennbar, dass der Abstand der beiden Teilschalen 2a, 2b in der Fig. 4 größer ist als der Abstand in der Fig. 3. Aufgrund des elastisch verformbaren Bereichs, der die beiden Teilschalen 2a, 2b miteinander verbindet, können diese beiden Teilschalen 2a, 2b beim Einsetzen der Kugel 10 in die Kugelschale 1 relativ zueinander bewegt werden.

Hierzu zeigt Fig. 5, wie die Kugel 10 in der Kugelschale 1 vollständig aufgenommen ist. Die Kugelschale 10 wird innerhalb des durch die beiden Teilschalen 2a, 2b abgedeckten Bereichs abgedeckt. Da der elastisch verformbare Bereich nach erfolgtem Einsetzen der Kugel 10 in die Kugelschale in seine ursprüngliche Form zurückfedert, findet die Kugel 10 in der Kugelschale 1 eine sichere Aufnahme.

Mit der Kugelschale 1 wird die Kugel 10 im Bereich einer sogenannten Kugelschicht abgedeckt bzw. aufgenommen. Diese Kugelschicht ist oben durch einen durch eine Kreislinie angedeuteten Kreis 9a und unten durch einen durch eine Kreislinie angedeuteten Kreis 9b begrenzt. Diese beiden Kreise 9a, 9b sind parallel zu dem durch die Äquatorlinie angedeuteten Äquator 8 angeordnet.

Die Fig. 6 bis 9 zeigen in weiterer Ausgestaltung der Erfindung eine Kugelschale 11. Diese Kugelschale 11 ist mit zwei Teilschalen 12a, 12b ausgebildet, die über einen elastisch verformbaren Bereich 16 miteinander verbunden sind. Die beiden Teilschalen 12a, 12b sind durch zwei Spalte 14, die senkrecht zu dem elastisch verformbaren Bereich 16 angeordnet bzw. orientiert sind, getrennt. Dabei ist der elastisch verformbare Bereich zwischen zwei Abschnitten 30, 31 eines durch die Spalte 14 unterbrochenen Kreises 29 angeordnet, der die beiden Teilschalen 12a, 12b begrenzt.

Fig. 7 zeigt die Kugelschale 11 gemäß der durch die beiden Pfeile aus Fig. 6 angedeuteten Schnittansicht. In dieser Darstellung ist die einstückige Ausbildung der Kugelschale 11, die Einheit der linken Teilschale 12a, des elastisch verformbaren Bereichs 16 sowie der rechten Teilschale 12b deutlich zu erkennen. Des weiteren ist der Spalt 14 wiedergegeben. Wie bei dem in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel der ersten Kugelschale 1 erstrecken sich die Teilschalen 12a, 12b und somit die gesamte Kugelschale 11 von einem Bereich oberhalb eines durch eine Äquatorlinie angedeuteten Äquators 18 bis zu einem Bereich unterhalb des durch die Äquatorlinie angeordneten Äquators 18. Somit kann der durch die Kugelschale 11 aufgenommenen Kugel 11 ein sicherer Halt verliehen werden.



Fig. 8 zeigt entsprechend der Fig. 4, wie das Einsetzen einer Kugel 20 in die Kugelschale 11 erfolgt. Aufgrund einer Kraft mit der die Kugel 20 nach unten gedrückt wird, werden die beiden Teilschalen 12a, 12b mit einer Dehnung des elastisch verformbaren Bereichs 16 scheren- bzw. klammerartig auseinandergeklappt. Eine derartige Relativbewegung der Teilschale 12a zu der Teilschale 12b bei der Aufnahme der Kugel 20 wird durch die Beschaffenheit des elastisch verformbaren Bereichs 16 ermöglicht. Dadurch wird der Spalt 14 von unten nach oben aufgeweitet.

Fig. 9 zeigt die in einer Kugelschale 11 aufgenommene Kugel 20. Nach erfolgtem Einsetzen der Kugel 20 schnappt bzw. federt der elastisch verformbare Bereich 16 in eine Ausgangslage zurück. Somit ist ein ursprünglicher Abstand zwischen den beiden Teilschalen 12a, 12b wiederhergestellt. Auch der Spalt 14 besitzt seine ursprüngliche Breite und die Kugel 20 wird durch die Kugelschale 11 über einer Kugelschicht abgedeckt. Diese Kugelschicht ist oben durch einen durch eine Kreislinie angeordneten Kreis 19a und unten durch einen durch eine Kreislinie angeordneten Kreis 19b begrenzt, die beide parallel zu dem Äquator 18 angeordnet sind.

Die erfindungsgemäßen Kugelschalen 1, 11 können im Vergleich zu bekannten Kugelschalen eine größere Wandstärke haben und eine weitere Umgreifung der Kugel 10, 20 zulassen. Dadurch entsteht eine höhere Einsatzbreite mit harten und spröden Kunststoffen. Des weiteren wird die Verschleißfestigkeit bei sehr hohen Lasten erhöht. Im Vergleich zu dem zitierten Stand der Technik (DE 42 11 897 A1) werden axiale und radiale Vorspannverhältnisse wesentlich verbessert, so dass bspw. auf eine Verdrehsicherung verzichtet werden kann. Mit der Erfindung kann bei gleichen Einbauverhältnissen eine vergleichs-

weise dickere, verschleißfestere Kugelschale 1, 11 bereitgestellt werden.

Die bei bekannten Vorrichtungen in der Regel auftretenden Ausformungs- und Montageprobleme werden durch den entlang des Spaltes 4b angeordneten elastisch verformbaren Bereich 6 bei der Kugelschale 1 gemäß der ersten Ausführungsform beseitigt. Im Gegensatz zu anderen Entformungslösungen treten entlang des elastisch verformbaren Bereichs, der bspw. als dünnwandiger Spalt 4b ausgebildet sein kann, nur Zugkräfte auf. Des weiteren ergibt sich vorteilhafterweise, dass eine Kugelgeometrie, die durch den von der Kugelschale 1 abgedeckten Bereich bereitgestellt wird, nicht durch eine Zwangsverformung beeinflusst wird.

Bei der durch die Kugelschale 11 verkörperte zweite Ausführungsform der Erfindung werden aufgrund des elastisch verformbaren Bereichs 16, der in einem unteren Bereich der Kugelschale 11 angeordnet ist, auftretende Ausform- und Montageprobleme beseitigt. Der elastisch verformbare Bereich 16 der Kugelschale 11 kann hierbei bspw. stegartig ausgebildet sein und einen Pol der Kugel 20 unterhalb des Äquators 18 umfassen. Auch hier ist vorgesehen, dass der stegartig ausgebildete dünnwandige, elastisch verformbare Bereich 16 im Gegensatz zu der restlichen Kugelschale, insbesondere den beiden Teilschalen 12a, 12b, leicht verformbar ist.

Patentansprüche

1. Kugelschale zur Aufnahme einer Kugel (10, 20), die mindestens einen elastisch verformbaren Bereich (6, 16) aufweist.
2. Kugelschale nach Anspruch 1, dass der elastisch verformbare Bereich (6, 16) aus einem elastisch verformbaren Material besteht.
3. Kugelschale nach Anspruch 1, dass der elastisch verformbare Bereich aus einer elastisch verformbaren Geometrie besteht
4. Kugelschale nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die so ausgebildet ist, dass sie einen durch mindestens einen Kreis (9, 19) begrenzten Kugelabschnitt der aufzunehmenden Kugel (10, 20) abdeckt.
5. Kugelschale nach einem der Ansprüche 1 bis 4, die so ausgebildet ist, dass sie einen durch zwei zueinander parallel angeordnete Kreise (9, 19) begrenzten, als Kugelschicht ausgebildeten Kugelabschnitt der aufzunehmenden Kugel (10, 20) abdeckt.
6. Kugelschale nach einem der Ansprüche 1 bis 5, die mindestens einen Spalt (4, 14) aufweist.

7. Kugelschale nach Anspruch 6, bei der der mindestens eine Spalt (4, 14) senkrecht zu dem mindestens einen Kreis (9, 19, 29) orientiert ist.
8. Kugelschale nach einem der Ansprüche 6 oder 7, bei der der elastisch verformbare Bereich (6, 16) als länglicher Abschnitt ausgebildet ist, der diagonal zu dem Spalt (4, 14) angeordnet ist.
9. Kugelschale nach Anspruch 6 oder 7, bei der zwei Spalte (4, 14) entlang eines Umfangs der Kugel (10, 20) diagonal zueinander angeordnet sind.
10. Kugelschale nach Anspruch 9, bei der der elastisch verformbare Bereich (6, 16) in einem der zwei Spalte (4, 14) angeordnet ist.
11. Kugelschale nach einem der Ansprüche 4 oder 5, bei der der elastisch verformbare Bereich (6, 16) zwischen einem ersten Abschnitt (30) und einem zweiten Abschnitt (31) des die Kugelschale begrenzenden Kreises (9, 19, 29) angeordnet ist.
12. Kugelschale nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der elastisch verformbare Bereich (6, 16) dünnwandig ausgebildet ist.
13. Drehbar gelagerte Verbindungsanordnung zur Verbindung eines ersten mit einem zweiten Teil in einem Fahrzeug, bei der das erste Teil als Verbindungselement eine Kugel (10, 20) und das andere Teil als Verbindungselement eine Kugelschale (1, 11) zur Aufnahme der Kugel (10, 20) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 aufweist.

1 / 9

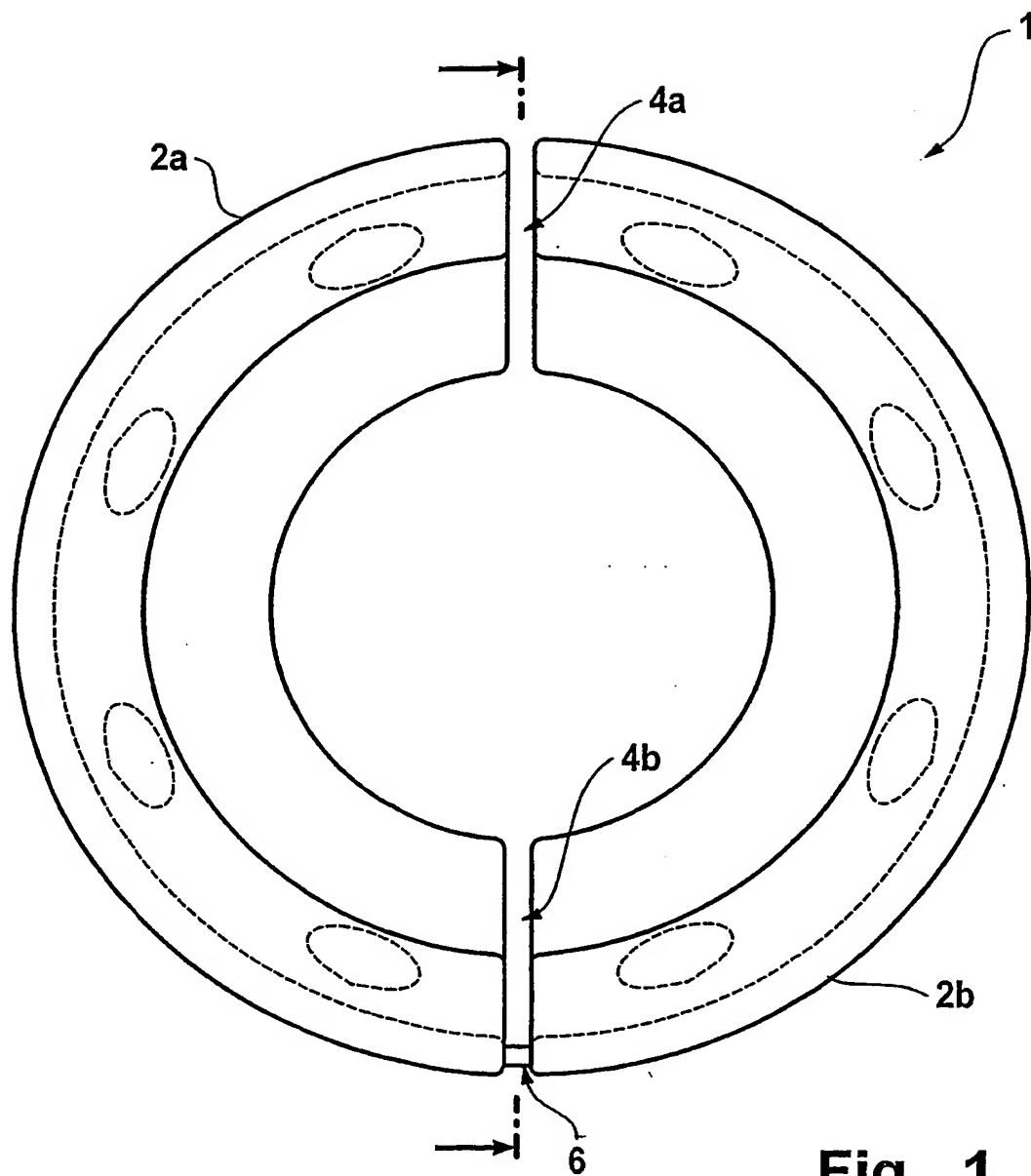


Fig. 1

2 / 9

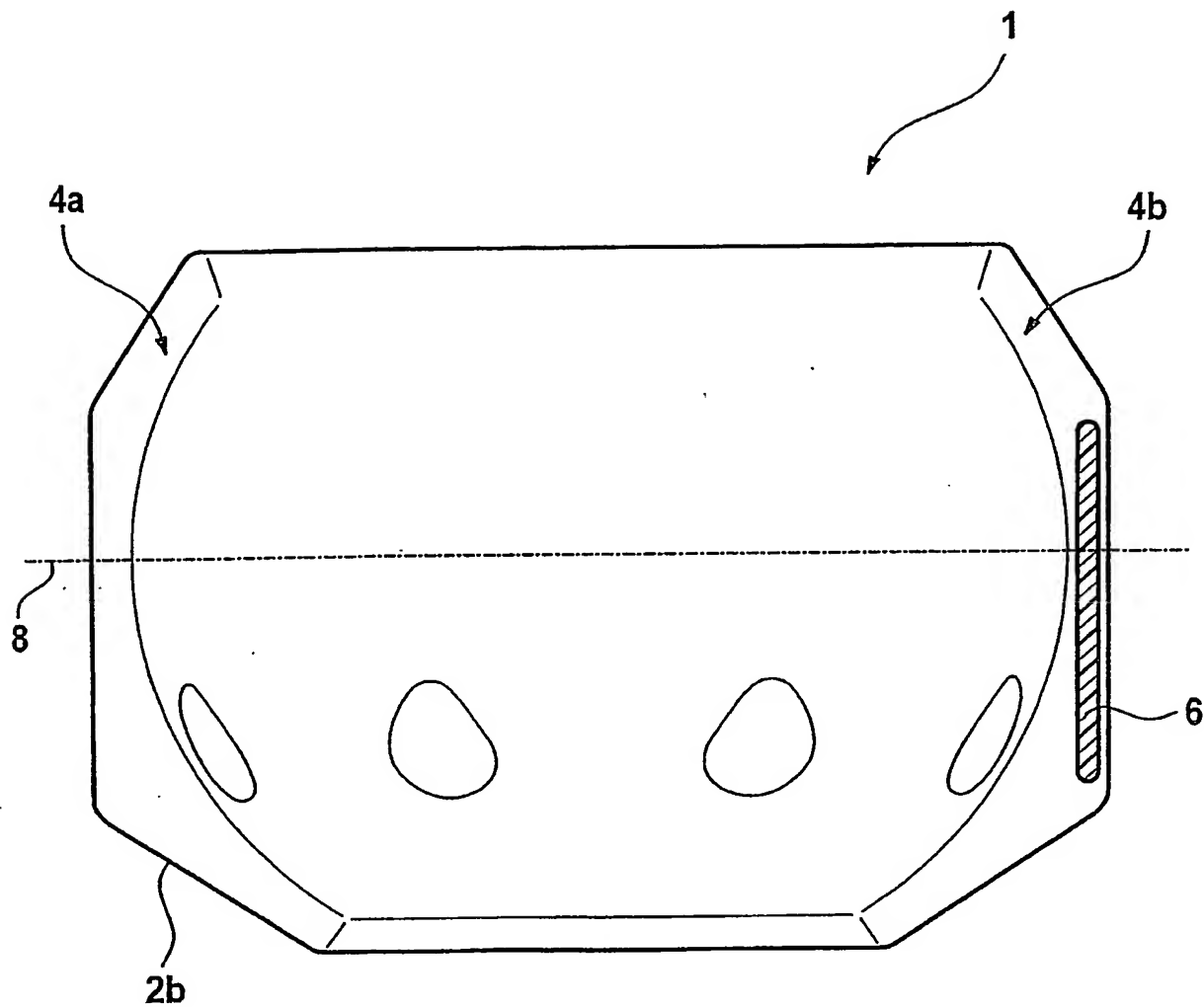
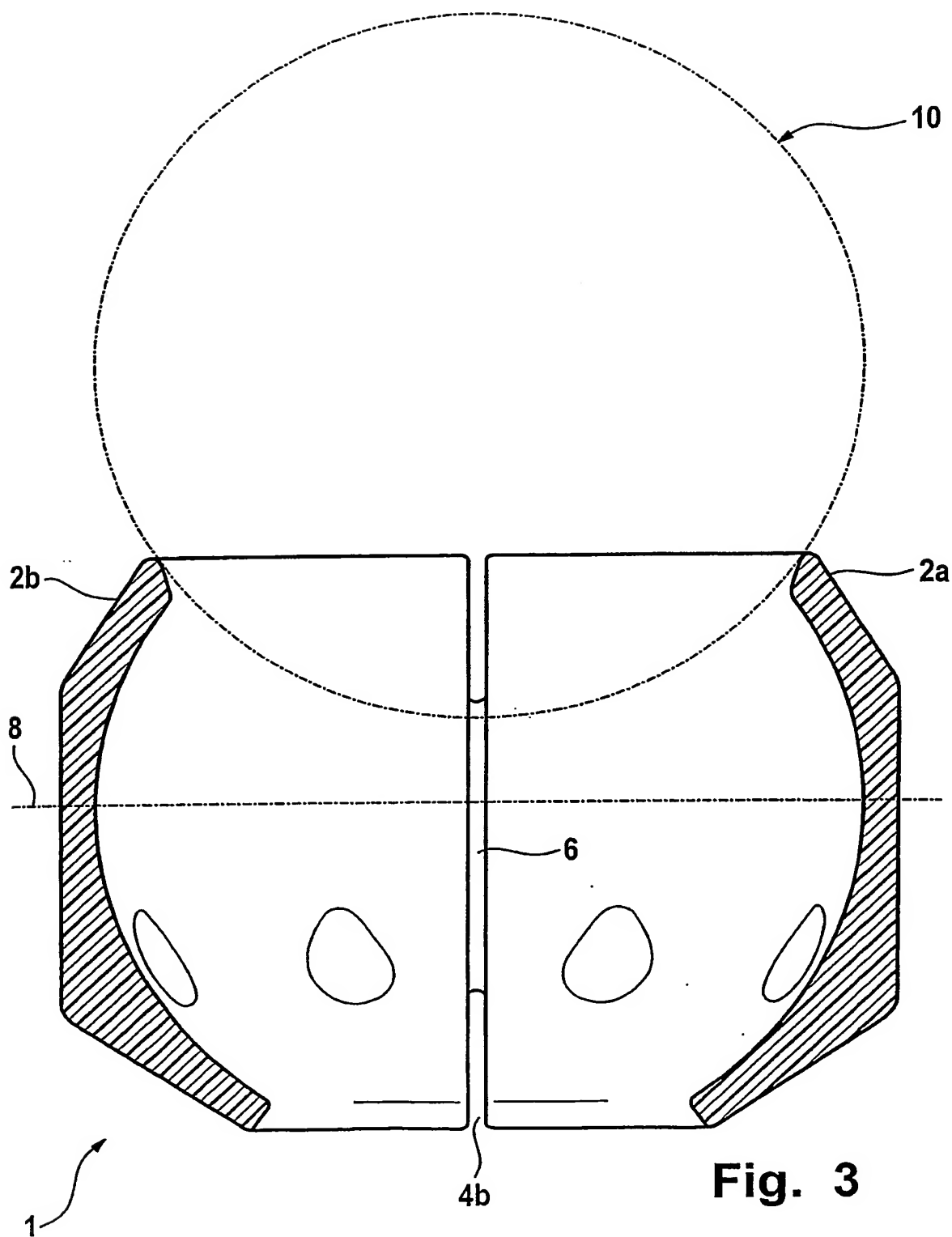
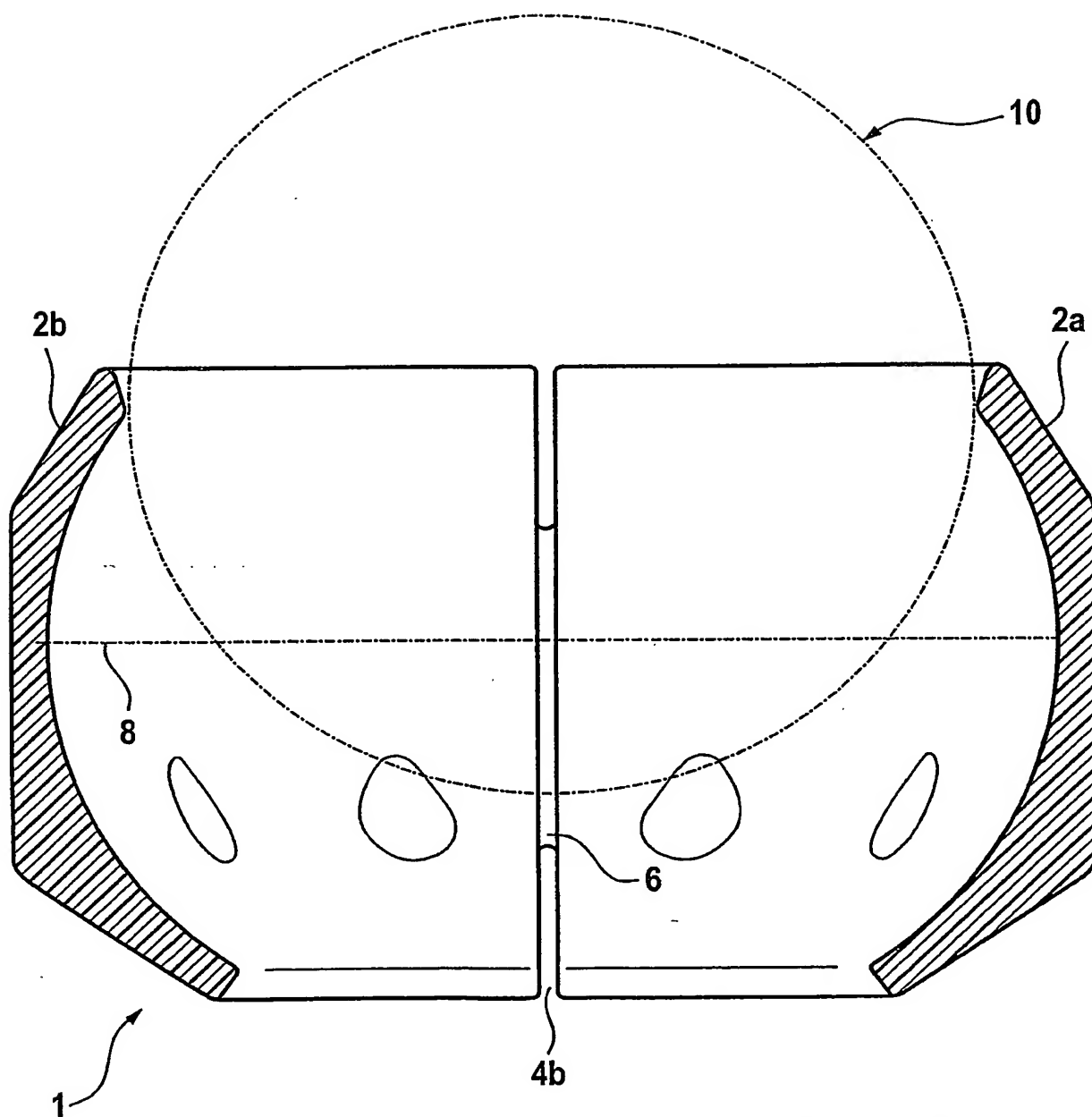


Fig. 2

3 / 9



4 / 9



**Fig. 4**



5 / 9

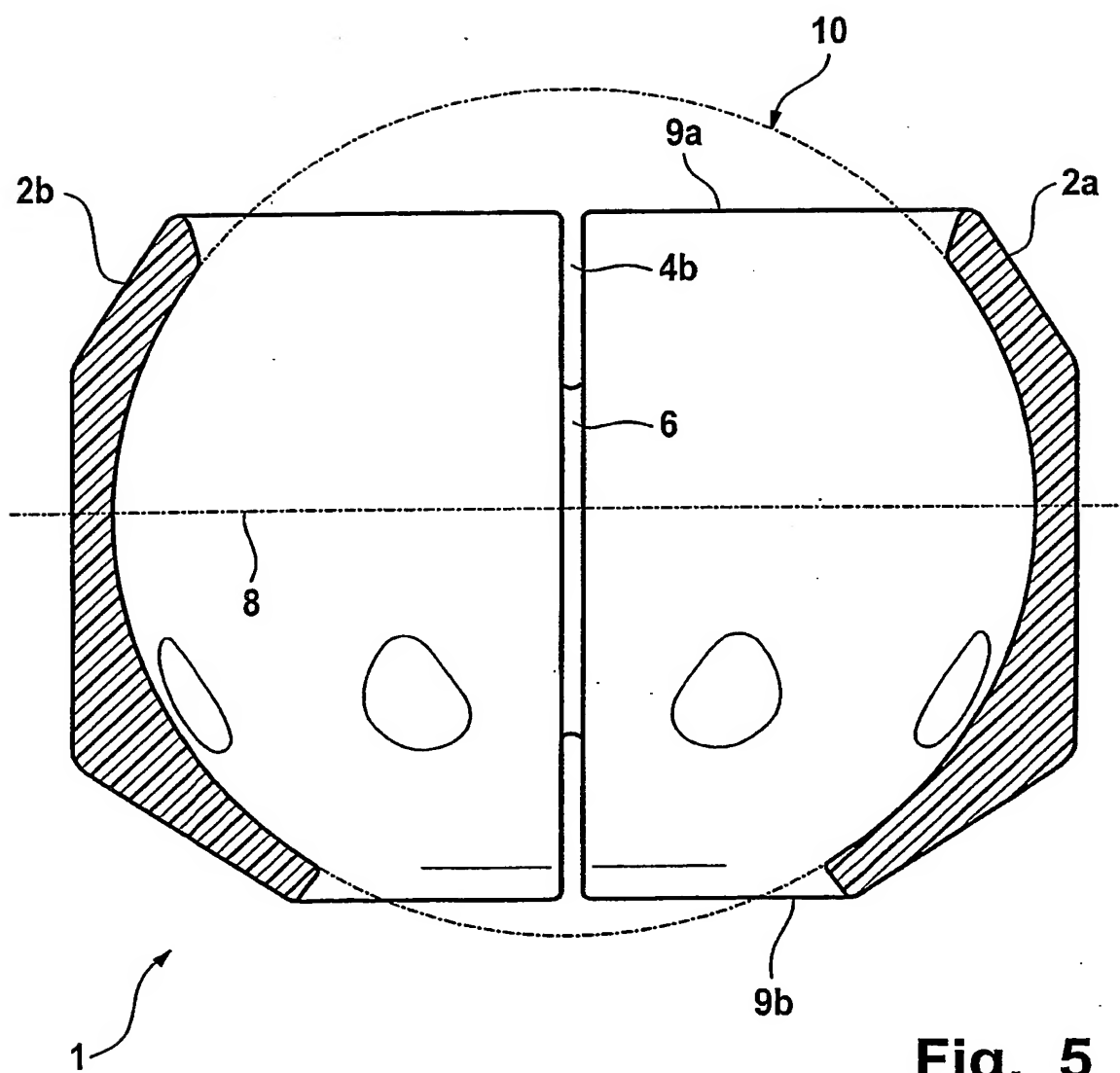


Fig. 5

6 / 9

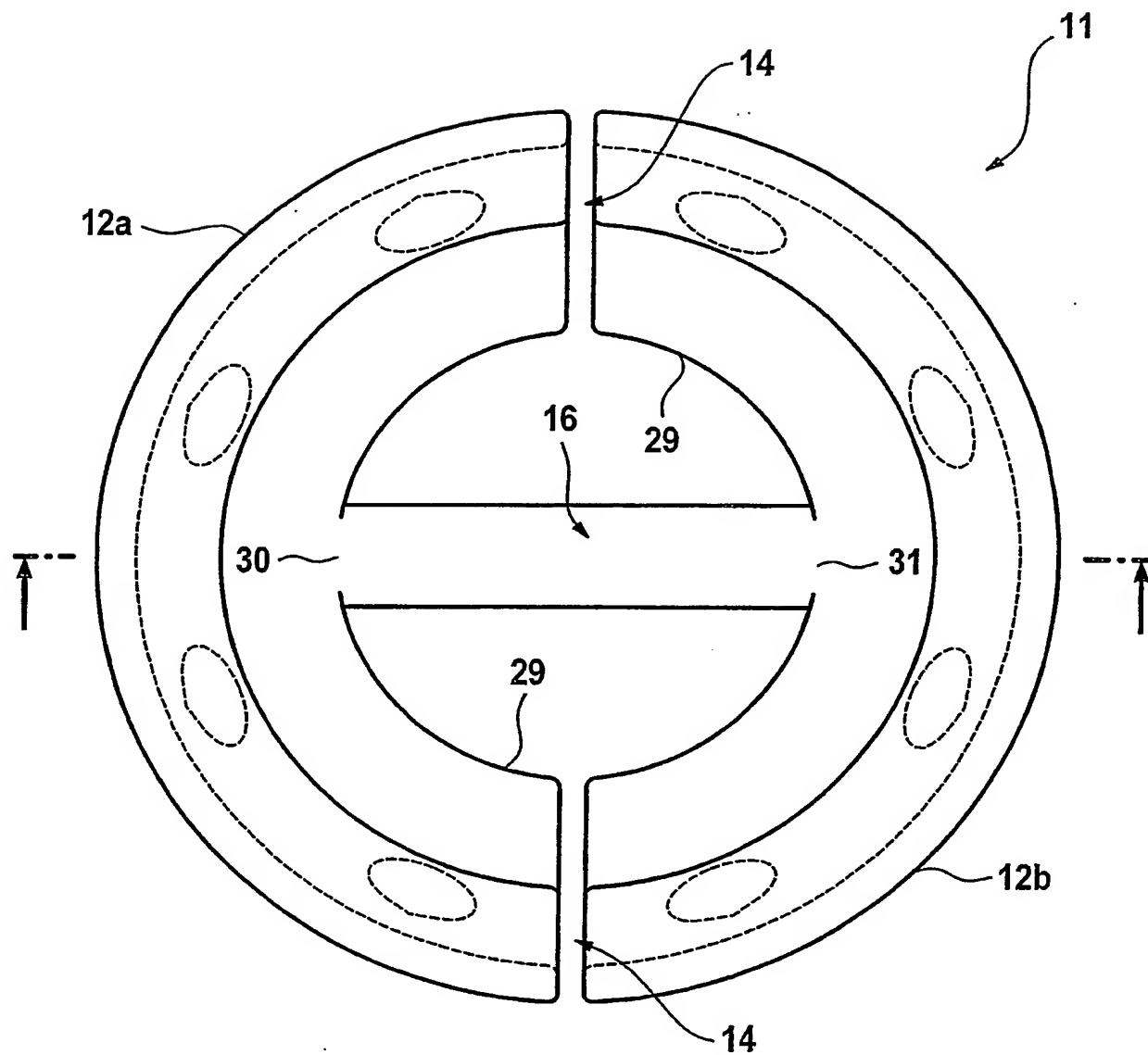
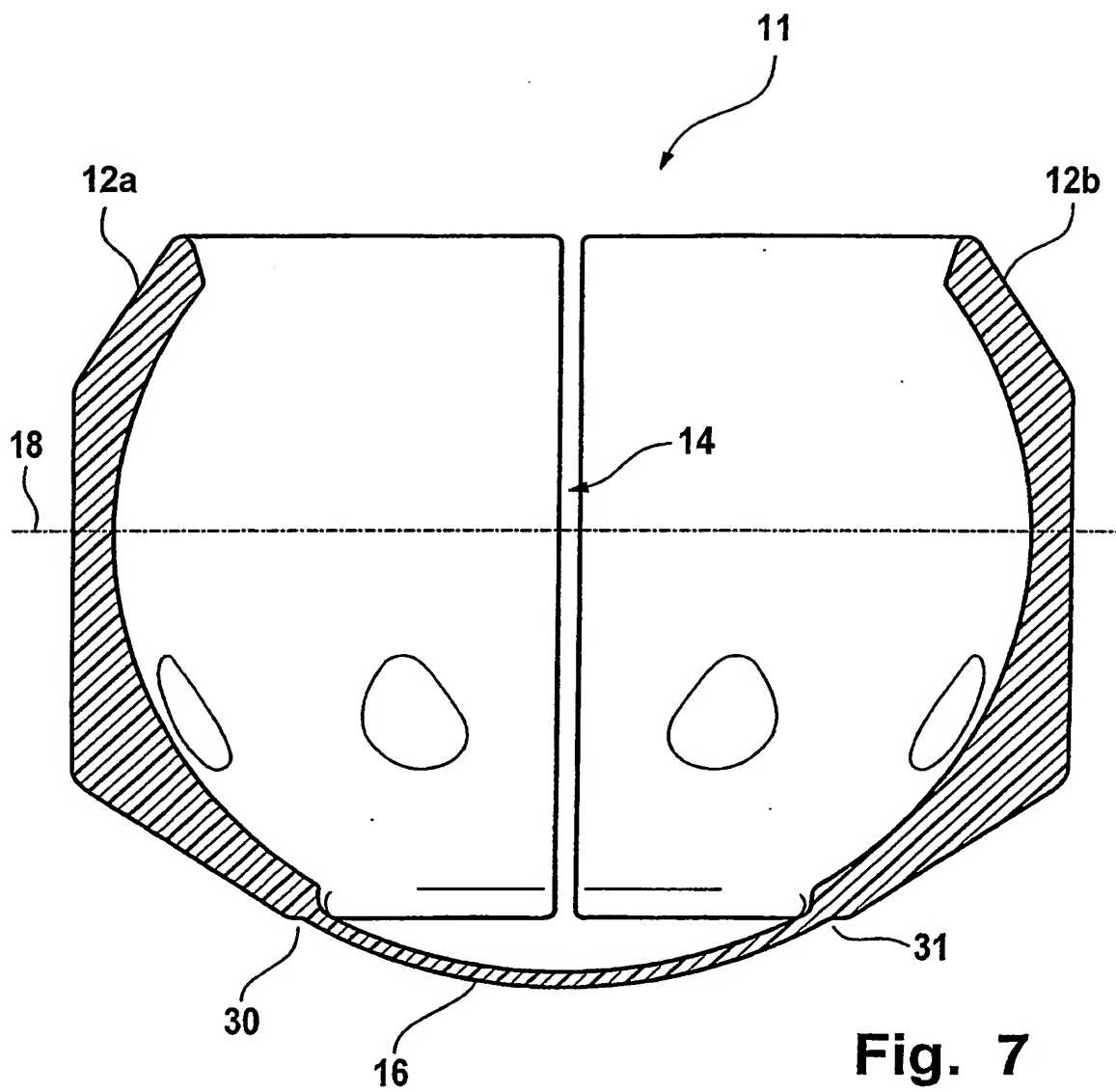


Fig. 6

7 / 9



**Fig. 7**

8 / 9

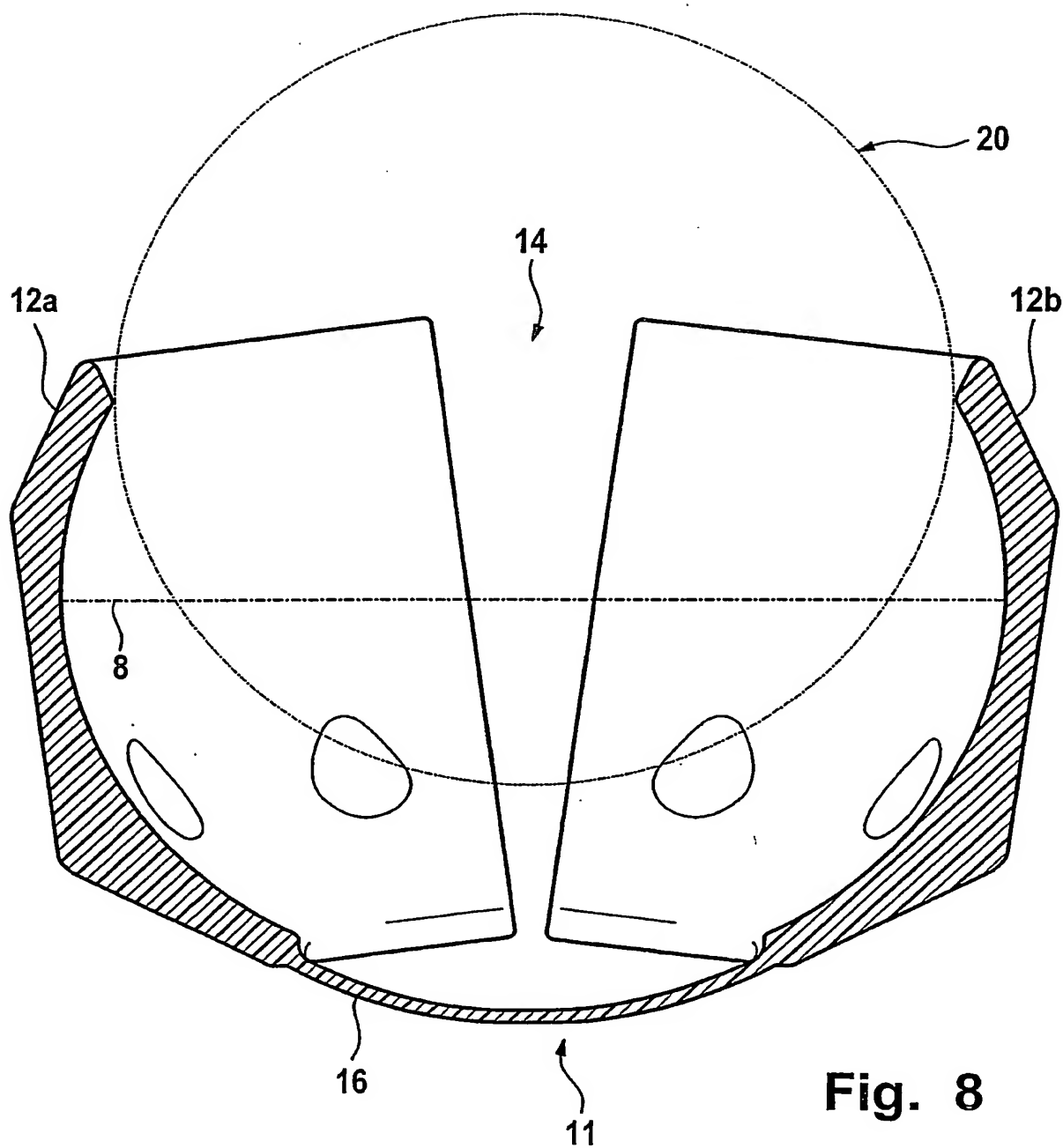
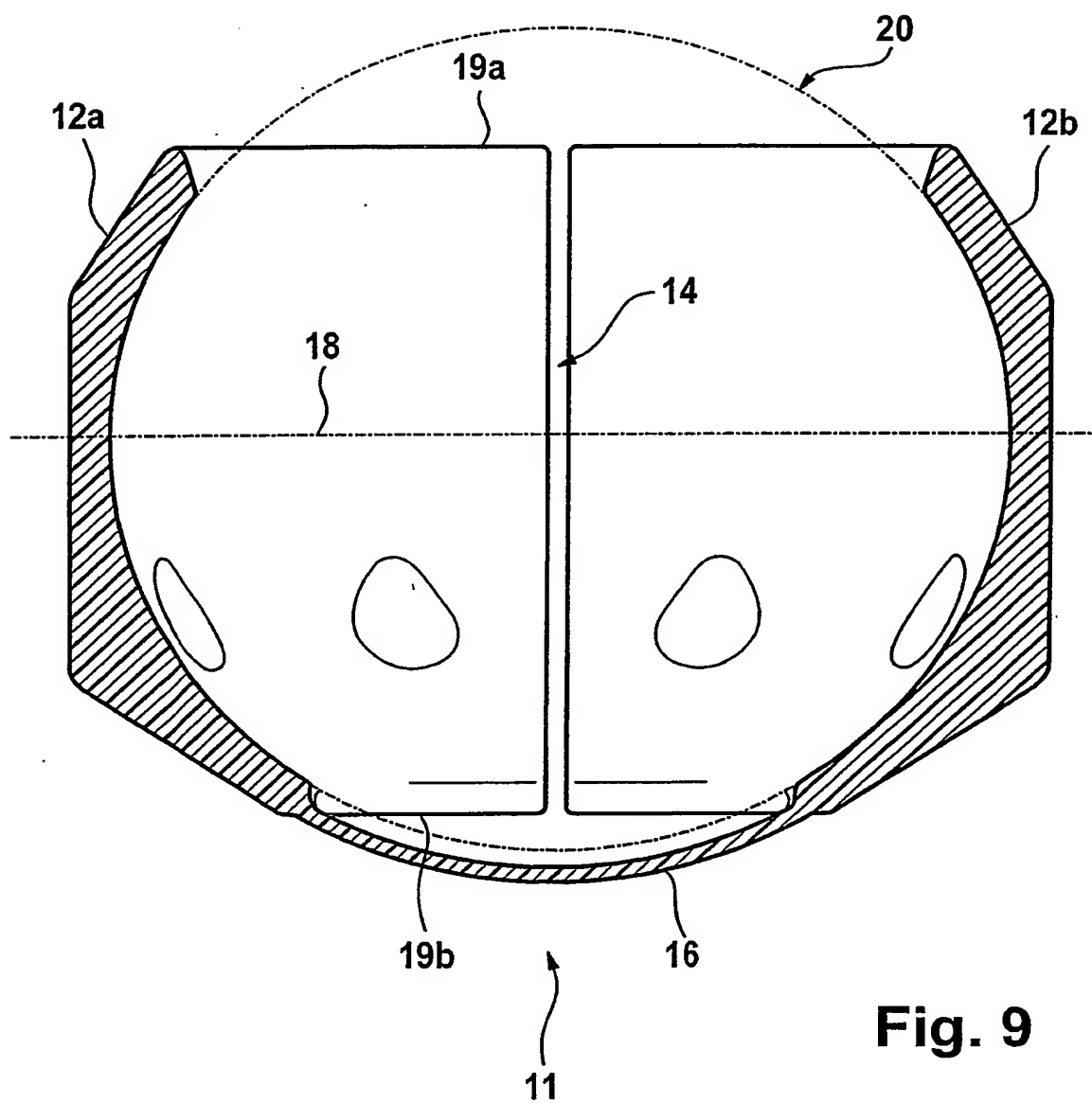


Fig. 8

9 / 9



**Fig. 9**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010957

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16C11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 288 160 A (FLUMERFELT WILLIAM A) 30 June 1942 (1942-06-30) figures 7,8 page 2, column 1, line 64 - page 2, column 2, line 38	1-7,9-13
X	US 3 004 786 A (HERBENAR EDWARD J) 17 October 1961 (1961-10-17) figures 1-3 column 2, lines 27-69	1-7, 11-13
X	WO 03/016731 A (BUDDE FRANK ; HEUSER FRANK (DE); ZF LEMFOERDER METALLWAREN AG (DE)) 27 February 2003 (2003-02-27) figures 3-6	1-7, 11-13
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

20 January 2005

Date of mailing of the International search report

28/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maukonen, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010957

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CH 506 722 A (FIBOTEMA AG) 30 April 1971 (1971-04-30) figures 1-4 column 1, line 39 - column 2, line 31	1-3,6,8, 12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010957

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2288160	A	30-06-1942	NONE	
US 3004786	A	17-10-1961	DE 1167601 B FR 1215375 A GB 899274 A	09-04-1964 19-04-1960 20-06-1962
WO 03016731	A	27-02-2003	DE 10135386 A1 WO 03016731 A1 EP 1409882 A1 US 2003180089 A1	13-02-2003 27-02-2003 21-04-2004 25-09-2003
CH 506722	A	30-04-1971	NONE	